ISTITUTO CHIMICO-AGRARIO SPERIMENTALE
DI
GORIZIA

SERIE 2A DEI NUOVI ANNALI
PUBBLICAZIONE N. 5

RENZO CANDUSSIO

LA CONCIMAZIONE DEL MAIS IN TERRENO CALCAREO

Risultati di colture sperimentali e di indagini chimico-analitiche

ISTITUTO CHIMICO-AGRARIO SPERIMENTALE
DI
GORIZIA

SERIE 2ª DEI NUOVI ANNALI
PUBBLICAZIONE N. 5

RENZO CANDUSSIO

LA CONCIMAZIONE DEL MAIS IN TERRENO CALCAREO

Risultati di colture sperimentali e di indagini chimico-analitiche

RENZO CANDUSSIO

LA CONCIMAZIONE DEL MAIS IN TERRENO CALCAREO

RISULTATI DI COLTURE SPERIMENTALI E DI INDAGINI CHIMICO-ANALITICHE

Nell'annata 1957 vennero eseguite due prove fattoriali di concimazione fosfo-potassica su mais in terreno calcareo: una in località Brian (Caorle - Venezia) presso l'Azienda Agricola Cà Corniani delle Assicurazioni Generali, l'altra in località Sencielli (Torre di Mosto - Venezia) presso l'Azienda Agricola Dott. Cà Zorzi.

Le due prove furono impostate in modo da poter rilevare:

a) la risposta di una coltura di mais alla concimazione fosforica e potassica in terreno calcareo;

b) l'effetto delle dosi di azoto, di fosforo e di potassio a tre livelli;

c) la variazione di efficacia fra concime complesso e miscela di concimi semplici a parità di unità fertilizzanti;

d) l'effetto di varie formule di concimi complessi.

CAMPO DI BRIAN

I precedenti agronomici del campo di prova sono indicati nel Prospetto n° 1.

L'appezzamento si trovava al giusto posto per la coltura sarchiata, secondo la rotazione in uso localmente.

Il terreno è alluvionale, sabbio-limoso, calcareo, privo di scheletro, con sottosuolo uniforme e della stessa natura del suolo, a reazione sub-alcalina, ben fornito di potassa assimilabile (metodo Morgan) e di potassa di riserva accessibile, mediamente fornito di anidride fosforica assimilabile (metodo Morgan), piuttosto povero d'anidride fosforica di riserva, non molto fornito di azoto totale.

L'appezzamento poteva essere irrigato; ma per il particolare andamento meteorologico, favorevole durante tutto il ciclo della coltura, non si è resa necessaria alcuna irrigazione.

Prospetto n.° 1

Precedenti agronomici dei campi di prova.

Campo di prova	Anno	Coltura	Concimazioni				Produzioni q.li/ha
			Organica letame q.li/ha	Fosforica P_2O_5 Kg/ha	Potassica K_2O Kg/ha	Azotata N Kg/ha	
Brian	1954	medica	—	120	—	—	140
	1955	bietole	300	120	—	25	280
	1956	frumento	—	120	—	30	38
Torre di Mosto	1954	bietole	—	120	80	40	320
	1955	frumento	—	120	—	40	40
	1956	medica	—	120	—	—	Impianto non riuscito bene

Le principali caratteristiche chimiche medie del terreno risultano nel Prospetto n° 2.

Prospetto n.° 2

Principali caratteristiche chimiche dei terreni (campione medio).

	Brian	Torre di Mosto
Anidride fosforica (P_2O_5) assimilabile (metodo Morgan) . . . . . mg/Kg	41.0	32.0
pari a . . . . . Kg/ha	123	96
Anidride fosforica (P_2O_5) di riserva, solub. in HNO_3 conc. . . . . %	0.098	0.077
Ossido di potassio (K_2O) assimilabile (metodo Morgan) . . . . . mg/Kg	160.0	112.0
pari a . . . . . Kg/ha	480	336
Ossido di potassio (K_2O), solub. in HCl conc. boll. %	0.242	0.204
Azoto (N) totale . . . . . %	0.172	0.251
Sostanza organica (N×20) . . . . . %	3.44	5.02
Calcare (Ca CO_3) totale . . . . . %	57.20	46.10
Calcare (Ca CO_3) attivo (metodo Drouineau) . %	10.17	8.28
pH	8.0	7.8

Impostazione ed esecuzione delle prove.

Le tesi della prova furono impostate in modo da poter valutare:

a) nei concimi semplici
- — l'effetto della concimazione azotata (presemina, sotto forma ammoniacale);
- — l'effetto della concimazione fosforica;
- — l'effetto della concimazione potassica;

b) nei concimi complessi
- — con la dose più alta di P_2O_5 (Kg/60), la dose ottimale di N a tre livelli;
- — con una dose bassa di N (Kg/ha 15), la dose ottimale di P_2O_5 a tre livelli;
- — diversi equilibri di varia formulazione: 10-10-10; 10-20-20; 5-20-20.

Lo schema delle tesi risulta nel Prospetto n° 3 dove sono riportate le quantità distribuite, per ettaro, di unità fertilizzanti e di concimi.

Prospetto n.° 3

Quantità (in Kg/ha) di unità fertilizzanti e di concimi distribuite con localizzazione.

Tesi		Unità fertilizzanti in Kg/ha			Concimi in Kg/ha					
		N (NH_4)	P_2O_5	K_2O	complesso 10-10-10	complesso 10-20-20	complesso 5-20-20	solfato ammonico 20-21%	perfosfato granulare 19-21%	solfato potassico 48-50%
1	concimi semplici	0	0	0	—	—	—	—	—	—
2		0	0	60	—	—	—	—	—	120
3		15	0	60	—	—	—	75	—	120
4		0	60	60	—	—	—	—	300	120
5		30	60	60	—	—	—	150	300	120
6	concimi complessi	60	60	60	600	—	—	—	—	—
7		30	60	60	—	300	—	—	—	—
8		15	60	60	—	—	300	—	—	—
9		15	30	30	—	150	—	—	—	—
10		15	15	15	150	—	—	—	—	—

I concimi vennero localizzati nel terreno preparato in piano.

Allo scopo di separare il seme dai concimi mediante uno strato di qualche centimetro di terra, la localizzazione venne eseguita non contemporaneamente alla semina e a profondità maggiore di questa.

La semina venne effettuata con seminatrice a carriola, il 13 maggio, a file distanti m. 0,75.

Venne seminato il mais ibrido Iowa 4316, considerato tipo di buona e costante produttività e di ottima adattabilità.

Venne adottato lo schema statistico di distribuzione delle parcelle a blocchi randomizzati con quattro ripetizioni. La superficie parcellare di m^2 54 (m. 4,5 $\times$ 12; 6 file distanti m. 0,75) venne ridotta alla raccolta a m^2 30 (m. 3 $\times$ 10) utili agli effetti dei computi di prova. Per la raccolta venne eliminata una striscia di m. 2 sulla testata di tutte le parcelle e le due file laterali esterne di ogni parcella per evitare gli effetti di eventuali sovrapposizioni di concimi fra le parcelle.

Il diradamento delle piantine è stato completato in due volte: l'investimento finale risultò di 4 piante per metro quadrato (120 piante per parcella).

Durante la coltura vennero eseguiti i seguenti lavori: due diradamenti (10/6 e 20/6); scerbature e zappature: 10/6; 14/7; 1/8; leggiera rincalzatura e assolcatura 20/6; due nitratature (14/6 e 14/7) per un totale di Kg/ha 200 di nitrato di calcio 15%.

La raccolta è stata fatta il 16 ottobre.

Le produzioni. Analisi statistica dei risultati.

I risultati delle rese in granella con l'umidità standard del 15.5% sono riportati nel Prospetto n° 4.

La prova è risultata statisticamente non significativa al limite P 0.05. Alla analisi dei risultati, che qui segue, non deve essere attribuito pertanto alcun significato definitivo.

L'effetto medio dei trattamenti concimanti in generale (formula media: 20-38-52; tesi **2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10**) è stato positivo e di piccolissima entità:

$$\frac{\Sigma\ 2\ 3\ 4\ 5\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10}{9} - 1 = +0.9$$

statisticamente da ritenersi nullo.

Prospetto n.° 4

Campo di prova di Brian. Rese in granella con 15.5% di umidità.

Ordine di merito	Tesi	Trattamenti	Resa in granella con 15.5% di umidità q.li/ha	Indice di resa	Piante presenti %	Rapporto spighe/piante %
1	**7**	30-60-60 complessi	96.7	102.5	97.2	si aggira su 101.5 con minime variazioni fra i trattamenti
2	**5**	30-60-60 semplici	96.4	102.2	97.2	
3	**3**	15- 0-60 semplici	95.9	101.7	96.6	
4	**10**	15-15-15 complessi	95.5	101.2	96.4	
5	**6**	60-60-60 complessi	95.2	100.9	96.4	
6	**9**	15-30-30 complessi	94.9	100.6	97.2	
7	**4**	0-60-60 semplici	94.9	100.6	96.6	
8	**2**	0- 0-60 semplici	94.6	100.3	96.5	
9	**1**	0- 0- 0 controllo	94.3	100.0	97.0	
10	**8**	15-60-60 complessi	93.0	98.6	96.4	
		M. D. S.	N. S.			

L'effetto medio della concimazione eseguita con concimi complessi (formula media: 25-45-45; tesi **6, 7, 8, 9, 10**) è stato positivo e statisticamente nullo:

$$\frac{\Sigma\ 6\ 7\ 8\ 9\ 10}{5} - 1 = +0.7$$

L'effetto medio della concimazione eseguita con concimi semplici (formula media: 11-30-60; tesi **2, 3, 4, 5**) è stato positivo, statisticamente nullo:

$$\frac{\Sigma\ 2\ 3\ 4\ 5}{4} - 1 = +1.1$$

A parità di unità fertilizzanti (formula 30-60-60; tesi **5, 7**) la *concimazione con complessi* ha avuto un effetto leggiermente maggiore della *concimazione con semplici,* ma statisticamente nullo:

$$\Delta\ 7 - 5 = +0.3$$

L'effetto del fosforo è stato positivo, di piccolissima entità, statisticamente nullo:

$$\Delta\ 4 - 2 = +0.3$$

L'effetto del potassio è stato positivo, di piccolissima entità, statisticamente nullo:

$$\Delta\ 2 - 1 = +0.3$$

L'effetto dell'azoto (presemina, sottoforma ammoniacale) è stato positivo, statisticamente nullo:

$$\Delta\ 3 - 2 = +1.3$$

o anche:

$$\Delta\ 5 - 4 = +1.5$$

A parità di P_2O_5 (Kg/ha 60) *le diverse dosi di N* (Kg/ha 60, 30 e 15; nel rapporto N/P_2O_5: 1/1; 1/2; 1/4) hanno dato i risultati seguenti:

tesi **6** - 60-60-60 (rapp. 1:1:1) q.li/ha 95.2 (indice 100.9)
tesi **7** - 30-60-60 (rapp. 1:2:2) q.li/ha 96.7 (indice 102.5)
tesi **8** - 15-60-60 (rapp. 1:4:4) q.li/ha 93.0 (indice 98.6)

Il rapporto 1:2:2 (tesi **7**, complesso 10-20-20 q.li/ha 3) ha dato la produzione maggiore.

Le differenze:

$$\Delta\ 7 - 8 = +3.7$$

$$\Delta\ 7 - 6 = +1.5$$

non sono significative. Perciò:

$$6 = 7 = 8$$

Le tre tesi si equivalgono.

A parità di N (Kg/ha 15) *le diverse dosi di P_2O_5 e di K_2O* (Kg/ha 60, 30 e 15; nei rapporti $N/P_2O_5/K_2O$: 1:4:4; 1:2:2; 1:1:1) hanno dato i risultati seguenti:

tesi **8** - 15-60-60 (rapp. 1:4:4) q.li/ha 93.0 (indice 98.6)
tesi **9** - 15-30-30 (rapp. 1:2:2) q.li/ha 94.9 (indice 100.6)
tesi **10** - 15-15-15 (rapp. 1:1:1) q.li/ha 95.5 (indice 101.2)

La produzione media più alta è stata raggiunta dalla tesi **10** (complesso 10-10-10 q.li/ha 1.5).

Però le differenze:

$$\Delta\ 10 - 8 = +2.5$$

$$\Delta\ 10 - 9 = +0.6$$

non sono significative.

Perciò:

$$10 = 9 = 8$$

Le tre tesi statisticamente sono equivalenti.

Indagini chimico-analitiche sulle foglie e sulla granella.

La risposta alla concimazione fosfatica è stata controllata anche attraverso la determinazione del tenore in P_2O_5 delle foglie e della granella.

Secondo le indagini di TYNER *) le quantità di elementi nutritivi contenute nella sesta foglia (dalla base) prelevata durante il periodo della piena fioritura femminile sarebbero correlate con le quantità degli stessi elementi presenti nel mezzo di coltura e disponibili per la pianta. Anche diversi altri ricercatori avrebbero trovato una alta correlazone positiva tra la percentuale di elementi nutritivi nella foglia, le quantità assimilabili nel terreno e le produzioni di granella raggiunte (KRANTZ e CHANDLER, 1951; BENNET et al., 1953; ANDHARIA et al., 1953; VIETS et al., 1954) *).

TYNER avrebbe inoltre accertato che, nelle specifiche condizioni della sua sperimentazione, la risposta ad un apporto di P_2O_5 non ci sarebbe qualora il tenore in P della foglia avesse raggiunto il limite di 0,295%.

In quanto al contenuto in fosforo della granella è per lo più ammesso che le sue variazioni, in dipendenza di apporti di P_2O_5, siano sempre di piccola entità. Pertanto l'analisi della granella servirebbe molto poco, o non servirebbe affatto, per scopi diagnostici.

Nel Prospetto n° 5 sono riportati i risultati di analisi delle foglie (6ª foglia) e della granella.

Le analisi sono state eseguite su campioni medi costituiti da foglie (6ª foglia dal basso) raccolte da quattro piante di ogni parcella omologa di due blocchi (I e II).

Le stesse modalità di campionamento sono state seguite per la granella.

Nella granella dei vari trattamenti non si osservano differenze sensibili.

Il tenore percentuale delle foglie non denuncia alcuna variazione attribuibile alla concimazione.

La risposta alla concimazione fosfatica, valutata attraverso il contenuto in anidride fosforica delle foglie, è stata nulla.

---

*) Citati in NELSON L. B. The mineral nutrition of corn as related to its growth and culture. Advances in agronomy Vol. VIIIᵉ, Academic Press Inc., New York, 1956.

Prospetto n.° 5

Campo di Brian. Contenuto in fosforo delle foglie (6ª foglia) e della granella (sostanza secca).

Tesi	Trattamento		P		P_2O_5	
			nelle foglie %	nella granella %	nelle foglie %	nella granella %
1	0- 0- 0	concimi semplici	0.294	0.154	0.674	0.354
2	0- 0-60		0.279	0.162	0.639	0.371
3	15- 0-60		0.299	0.165	0.684	0.378
4	0-60-60		0.266	0.163	0.609	0.374
5	30-60-60		0.258	0.153	0.652	0.351
6	60-60-60	concimi complessi	0.294	0.154	0.674	0.355
7	30-60-60		0.298	0.164	0.682	0.357
8	15-60-60		0.272	0.156	0.623	0.357
9	15-30-30		0.306	0.157	0.702	0.360
10	15-15-15		0.282	0.162	0.645	0.371

Indagini chimico-analitiche sul terreno

Il campionamento del terreno del campo di prova (all'inizio della coltura, prima della concimazione, sul terreno disposto in piano) è stato eseguito mediante cinque prelievi, disposti in doppia diagonale, per ogni singola parcella.

Data la scarsa significatività della prova si è ritenuto sufficiente eseguire la determinazione degli assimilabili (P_2O_5 e K_2O, col metodo Morgan) sul campione medio di ogni tesi, costituito dalla miscela dei campioni delle quattro parcelle omologhe.

Le variazioni del contenuto medio in P_2O_5 e K_2O assimilabili del terreno nelle singole tesi di prova sono di poca entità.

Pertanto, in considerazione anche delle lievi variazioni delle rese in granella fra i vari trattamenti concimanti, non si è creduto utile di procedere al calcolo delle correlazioni.

La valutazione per via chimico-analitica dei residui di concimazione alla fine della coltura non è stata effettuata data l'impossibilità di un razionale campionamento del terreno dovuta alla localizzazione dei concimi.

Prospetto n.° 6

Campo di Brian. P_2O_5 e K_2O assimilabili nel terreno delle singole tesi.

Tesi	P_2O_5 assimilabile (met. Morgan)		K_2O assimilabile (met. Morgan)	
	mg/Kg	Kg/ha	mg/Kg	Kg/ha
1	39.0	117	157	471
2	38.2	114	175	525
3	35.0	105	148	444
4	42.5	127	148	528
5	39.4	118	150	450
6	35.0	105	148	444
7	50.0	150	168	504
8	49.4	148	168	504
9	43.7	131	172	516
10	42.0	126	148	444

Conclusioni.

I risultati della prova possono così essere riassunti:

a) relativamente alle produzioni di granella:

— gli effetti della concimazione fosforica, potassica e azotata presemina sono stati molto bassi, statisticamente non significativi e da ritenersi perciò nulli;

— il concime complesso relativamente alla miscela di concimi semplici di pari unità fertilizzanti ha segnato un aumento di produzione lievissimo, statisticamente non significativo e da considerarsi perciò nullo;

— i rapporti ottimi, da ritenere però statisticamente equivalenti, sarebbero risultati i seguenti:

1:2:2 (per ettaro: 30-60-60)

per la dose più alta di P_2O_5;

1:1:1 (per ettaro: 15-15-15)

per la dose più bassa di azoto.

b) relativamente al contenuto percentuale in fosforo delle foglie e della granella la concimazione fosforica non ha provocato alcuna sensibile variazione.

c) relativamente alle dotazioni iniziali di P_2O_5 e K_2O assimilabili del terreno:

— nelle specifiche condizioni della prova le dotazioni iniziali medie precedentemente indicate (P_2O_5 Kg/ha 123; K_2O Kg/ha 480) dovrebbero ritenersi sufficienti alla buona produzione media ottenuta nei controlli (granella con 15.5% di umidità: q.li/ha 94.3).

CAMPO DI TORRE DI MOSTO

Le principali caratteristiche chimiche medie del terreno sono riportate nel Prospetto n° 2.

Il terreno è alluvionale, sabbio-limoso, calcareo, privo di scheletro, a reazione sub-alcalina, con sottosuolo della stessa natura del suolo, ben fornito di potassa assimilabile, mediamente dotato di anidride fosforica assimilabile, discretamente fornito di azoto.

I precedenti agronomici del campo di prova sono indicati nel Prospetto n° 1.

L'appezzamento da diversi anni non ha ricevuto alcuna concimazione organica.

Il medicaio, impiantato nella primavera dell'annata precedente (1956) e non ben riuscito, venne rotto in autunno dello stesso anno. Ad esso è seguito nella primavera successiva (1957) la coltura di mais della prova.

Impostazione ed esecuzione delle prove.

Le prove sono state impostate in modo da poter valutare:

— l'effetto di una dose di azoto, distribuito antesemina sotto forma ammoniacale, localizzata;
— l'effetto di una dose di potassio, localizzata;
— l'effetto del fosforo a tre dosi, di cui due localizzate e una mista;
— l'effetto di un concime complesso relativamente ad una miscela di concimi semplici a parità di unità fertilizzanti, localizzati;
— l'effetto di una aggiunta di fosforo a integrazione di un concime complesso.

Lo schema e le dosi dei trattamenti sono indicati nel Prospetto n° 7.

Vennero adottate le stesse modalità di esecuzione del campo di Brian (localizzazione, semina, dimensioni e distribuzione delle parcelle, ecc.).

Il 10 maggio venne seminato il mais ibrido U 41 molto diffuso nella zona.

Il calendario dei lavori colturali fu il seguente: due diradamenti (10/6 e 20/6); tre scerbature - zappature (10/6; 10/7; 30/7); rincalzatura e assolcatura (20/6); due nitratature (10/6 e 10/7) per un totale di Kg/ha 150 di nitrato di calcio 15%.

La raccolta è stata effettuata il 25 ottobre.

Prospetto n.° 7

Schema dei trattamenti

Tesi	Trattamenti	Unità fertilizzanti				Concimi				
		localizzati			a spaglio	localizzati				a spaglio
		N (NH_4) Kg/ha	P_2O_5 Kg/ha	K_2O Kg/ha	P_2O_5 Kg/ha	solfato ammonico 20/21% q.li/ha	perfosfato granulare 19/21% q.li/ha	sale potassico 40/42% q.li/ha	complesso 10-10-10 q.li/ha	perfosfato polverulento 19/21% q.li/ha
1	$N_0P_0K_0$	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	$N_1P_0K_0$	40	0	0	0	2	0	0	0	0
3	$N_1P_0K_1$	40	0	40	0	2	0	1	0	0
4	$N_1P_1K_1$	40	40	40	0	2	2	1	0	0
5	$N_1P_2K_1$	40	40	40	40	2	2	1	0	2
6	$N_1P_3K_1$ } compl.	40	40	40	80	2	2	1	0	4
7	$N_1P_1K_1$ } compl.	40	40	40	0	0	0	0	4	0
8	$N_1P_3K_1$ } compl.	40	40	40	80	0	0	0	4	4

Le produzioni. Analisi statistica dei risultati.

I risultati delle rese in granella (con umidità standard del 15.5%) sono riportati nel Prospetto n° 8.

Le minime differenze significative fra due medie di qualsiasi trattamento sono risultate di:

a P 0.05	a P 0.01
q.li/ha 4.3	q.li/ha 5.9

Relativamente al controllo (tesi **1** : 0-0-0, resa q.li/ha 90.2, indice 100.0) sono risultati statisticamente (a P 0.05):

— superiori: il trattamento 40-40-40 comp. (tesi **7**) con una resa di q.li/ha 94.7 (indice di resa 105.0);
— equivalenti: tutti gli altri trattamenti in prova;
— inferiori: nessun trattamento.

A) *Effetto principale del fosforo,* a parità di N e di K_2O: è stato positivo e statisticamente significativo.

$$\frac{\Sigma\ 4\ 5\ 6}{3} - 3 = +5.6$$

L'apporto di P_2O_5 in generale è stato efficace.

B) *Effetto di P_1* (P_2O_5 Kg/ha 40): positivo.
La differenza:

$$\Delta\ 4-3 = \frac{4-3}{\text{effetto di una dose di P}} = +5.1$$

è significativa a P 0.05.
L'apporto di Kg/ha 40 di P_2O_5 è stato probabilmente efficace.

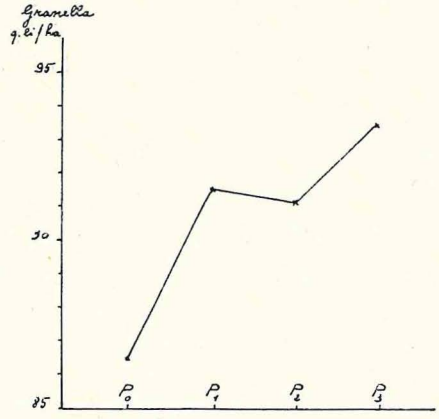

Fig. 1. - Campo di prova di Torre di Mosto. Effetto del fosforo.

C) *Effetto di P_2* (P_2O_5 Kg/ha 80): positivo.
La differenza:

$$\Delta\ 5-3 = \frac{5-3}{\text{effetto di due dosi di P}} = +4.7$$

è significativa a P 0.05.
L'apporto di Kg/ha 80 di P_2O_5 è stato probabilmente efficace.

D) *Effetto di P_3* (P_2O_5 Kg/ha 120): positivo.
La differenza:

$$\Delta\ 6-3 = \frac{6-3}{\text{effetto di tre dosi di P}} = +7.0$$

è significativa a P 0.01.
L'apporto di Kg/ha 120 di P_2O_5 è stato efficace.

E) *Effetto dell'azoto* (N Kg/ha 40, presemina sottoforma ammoniacale): nullo.

La differenza:

$$\Delta\ 2-1 = \frac{2-1}{\text{effetto di } N_1} = -0.3$$

non è significativa a P 0.05.

L'apporto di Kg/ha 40 di azoto, presemina, sotto forma ammoniacale non ha avuto alcuna efficacia.

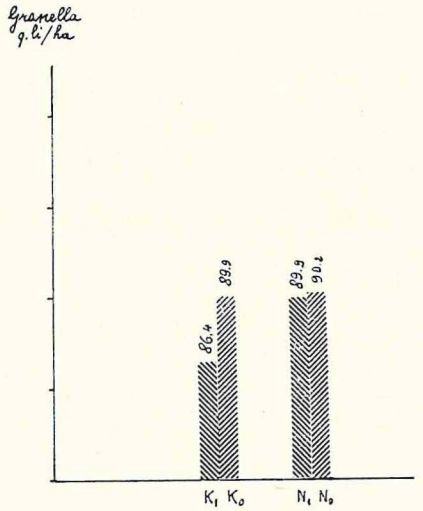

Fig. 2. - Campo di prova di Torre di Mosto. Effetto del potassio e dell'azoto.

F) *Effetto del potassio* (K_2O Kg/ha 40): nullo.

La differenza:

$$\Delta\ 3-2 = \frac{3-2}{\text{effetto di } K_1} = -3.5$$

non è significativa a P 0.05.

L'apporto di Kg/ha 40 di K_2O è da ritenersi di nessuna efficacia.

G) *Effetto del concime complesso* relativamente ad una miscela di concimi semplici a parità di unità fertilizzanti.

Risulta dal confronto delle tesi **7** e **4** (40-40-40):

La differenza:

$$\Delta\ 7-4 = \frac{7-4}{\text{effetto del concime complesso}} = +3.2$$

è positiva, ma non è significativa a P 0.05.

Il concime complesso ha avuto la stessa efficacia della miscela di concimi semplici di pari unità fertilizzanti (Kg/ha 40-40-40).

Prospetto n.° 8

Campo di Torre di Mosto. Rese in granella con 15.5% di umidità.

Ordine di merito	Tesi	Unità fertilizzanti ($N - P_2O_5 - K_2O$) Kg/ha	Resa in granella con umidità del 15.5% q.li/ha	Indice di resa
1	7	40- 40-40 complesso	94.7	105.0
2	6	40-120-40	93.4	103.5
3	4	40- 40-40	91.5	101.4
4	5	40- 80-40	91.1	100.9
5	1	0- 0- 0	90.2	100.0
6	8	40-(40+80)-40 compl.	90.1	99.8
7	2	40- 0- 0	89.9	99.6
8	3	40- 0-40	86.4	95.7
		M. D. S. a P 0.01	5.9	
		M. D. S. a P 0.05	4.3	

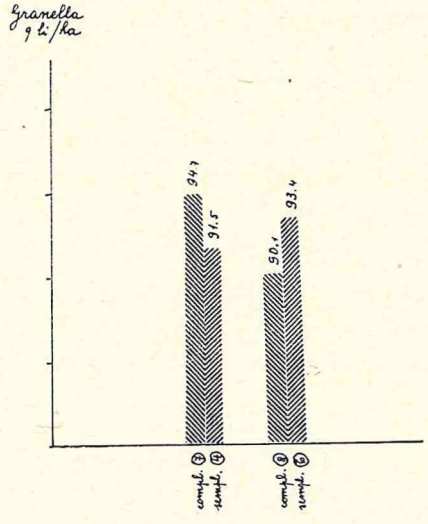

Fig. 3. - Campo di prova di Torre di Mosto. Effetto del concime complesso relativamente a una miscela di concimi semplici a parità di unità fertilizzanti.

Nella prova esistono altre due tesi che possono venir confrontate per la valutazione dell'efficacia del concime complesso relativamente alla miscela di concimi semplici: la tesi **8** e la tesi **6** contenenti le stesse quantità di unità fertilizzanti (40−(40+80)−40).

La differenza:

$$\Delta\ 8-6 = \frac{8-6}{\text{effetto del concime complesso}} = -3.3$$

è negativa, ma non significativa a P 0.05.

Anche in questo caso il concime complesso ha avuto la stessa efficacia della miscela di concimi con pari unità fertilizzanti.

H) *Effetto dell'aggiunta di fosforo a integrazione del concime complesso:* negativo.

La differenza:

$$\Delta\ 8-7 = \frac{8-7}{\text{effetto dell'integrazione fosfatica}} = -4.6$$

è significativa a P 0.05.

L'aggiunta di fosforo (Kg/ha 80 di P_2O_5) a integrazione del concime complesso ha avuto un effetto depressivo. Tale effetto è di difficile interpretazione giacchè la stessa dose nella miscela di concimi semplici (tesi **6** in confronto della tesi **4**) ha avuto invece un'azione positiva (sebbene non significativa).

Conclusioni.

I risultati della prova possono essere riassunti nei punti che seguono:

a) L'effetto della concimazione fosfatica (localizzata) è stato positivo.

La dotazione media iniziale del terreno in P_2O_5 assimilabile (Kg/ha 96 di P_2O_5, determinata con metodo Morgan), pur essendo sufficiente per una produzione alquanto elevata (q.li/ha 90.2 di granella della tesi di controllo), può tuttavia essere ancora efficacemente aumentata. La dose ottimale di P_2O_5 sarebbe risultata di Kg/ha 120 (q.li/ha 6 di perfosfato 19/21%).

b) Gli effetti dell'azoto (presemina, sotto forma ammoniacale) e del potassio sono stati statisticamente nulli. L'inefficacia dell'aggiunta iniziale dell'azoto è probabilmente da attribuirsi alle particolari condizioni agronomiche del campo di prova (rottura di medicaio).

Per quanto riguarda l'inefficacia dell'aggiunta di potassio la ragione sarebbe probabilmente da ricercarsi nella elevata dota-

zione iniziale del terreno in K_2O assimilabile (dotazione media Kg/ha 336 di K_2O, determinata col metodo Morgan) sufficiente per le produzioni raggiunte.

c) A parità di unità fertilizzanti la concimazione eseguita con complessi, relativamente a quella eseguita con miscele di concimi semplici, avrebbe dato risultati dubbi: in una formula, tendenzialmente positivi; in un'altra, invece tendenzialmente negativi. Nei due casi i risultati sono da ritenersi comunque statisticamente equivalenti.

d) Nelle specifiche condizioni della prova la concimazione eseguita con complessi non dovrebbe essere integrata da una aggiunta di fosforo.

RIASSUNTO

Vengono illustrate due prove di concimazione fosfo-potassica e di concimazione con complessi, eseguite in pieno campo a colture di mais su terreno calcareo.

La concimazione fosforica, in una delle due prove, in un terreno con dotazione iniziale di P_2O_5 assimilabile di Kg/ha 123 (metodo Morgan), ha dato risultati positivi ma di piccolissima e trascurabile entità. In questa stessa prova il tenore in fosforo delle foglie (6ª foglia, all'antesi femminile) e della granella non è stato praticamente alterato dai trattamenti concimanti.

Risultati maggiori e statisticamente significativi sono stati ottenuti nell'altra prova in un terreno con dotazione iniziale di P_2O_5 assimilabile di Kg/ha 93 (metodo Morgan). Tale dotazione pur essendo apparsa sufficiente per una produzione alquanto elevata (q.li/ha 90 di granella, media dei controlli) può tuttavia essere ancora efficacemente aumentata.

In questo caso la dose ottimale sarebbe risultata di Kg/ha 120 di P_2O_5 (sotto forma di perfosfato minerale ordinario) distribuita parte a spaglio (2/3) e parte localizzata (1/3).

La concimazione potassica (localizzata, nelle dosi di Kg/ha 15, 30, 40 e 60 di K_2O) non ha dato alcun aumento di produzione. Le dotazioni iniziali di K_2O assimilabile dei terreni in prova (Kg/ha 340 e 480, metodo Morgan) dovrebbero pertanto ritenersi sufficienti alle produzioni raggiunte (fino a q.li/ha 94 di granella).

Nelle condizioni delle prove la concimazione azotata presemina (Kg/ha 40 di N sotto forma ammoniacale, localizzati) non ha esplicato alcuna efficacia.

I risultati ottenuti coi concimi complessi, relativamente a miscele di concimi semplici con pari unità fertilizzanti, sono stati in generale tendenzialmente maggiori ma sempre con differenze di piccolissima entità e statisticamente poco significative.

Dei rapporti provati nei concimi complessi il migliore sarebbe risultato quello di 1:2:2

L'integrazione fosforica (a spaglio, perfosfato minerale ordinario) a un concime complesso ha avuto un effetto, di difficile interpretazione, depressivo della produzione.

Tipografia Budin - Gorizia 1958